

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-128860

(43)Date of publication of application : 15.05.2001

(51)Int.Cl.

A47J 41/02

A47J 41/00

B65D 81/38

F16L 59/06

(21)Application number : 11-315899

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.11.1999

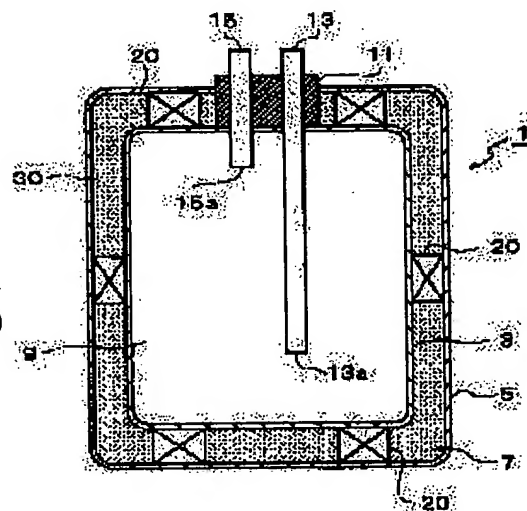
(72)Inventor : SUZUKI MAKOTO

## (54) VACUUM THERMALLY INSULATING CONTAINER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the degree of freedom in the shape of a vacuum thermally insulating container without impairing the thermally insulating performance and mechanical strength thereof.

SOLUTION: An inner container 3 is arranged on the inner side of an outer container 5 by having thermally insulating spaces 7 around the inner container 3 and the prescribed positions between the inner container 3 and the outer container 5 are provided with supporting bodies 20. These supporting bodies 20 are joined to the outside surface of the inner container 3. Particulate silica 22 is closely packed into the thermally insulating spaces 7 and a prescribed vacuum degree is maintained in the thermally insulating spaces 7. The supporting bodies 20 are constituted by closely packing the particulate silica into a easing having air permeability and the prescribed vacuum degree is maintained in this casing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-128860

(P2001-128860A)

(43) 公開日 平成13年5月15日 (2001.5.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
A 4 7 J 41/02	1 0 2	A 4 7 J 41/02	1 0 2 B 3 E 0 6 7
41/00	3 0 2	41/00	3 0 2 3 H 0 3 6
B 6 5 D 81/38		B 6 5 D 81/38	F 4 B 0 0 2
F 1 6 L 59/06		F 1 6 L 59/06	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-315899

(22) 出願日 平成11年11月5日 (1999.11.5)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 鈴木 誠

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外3名)

Fターム(参考) 3E067 AA11 AB01 BA05A BB11A

BB14A CA18 CA13 CA14

3H036 AA09 AB15 AB23 AB28 AC06

AE13

4B002 AA01 BA21 BA53 BA60 CA02

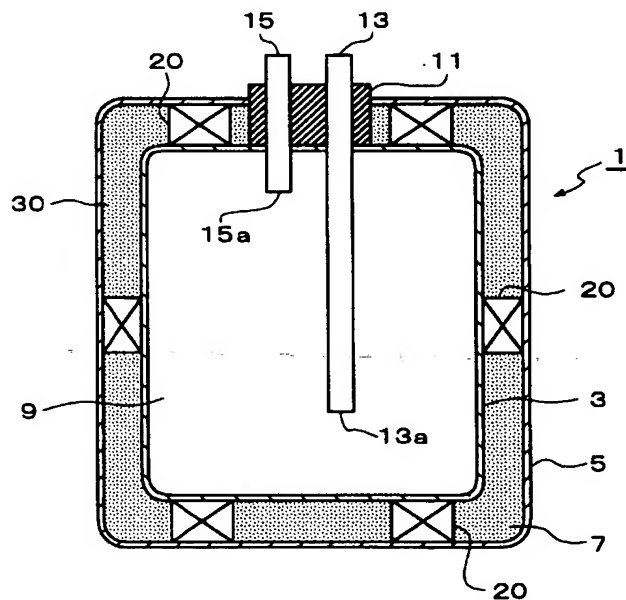
CA03 CA23 CA31 CA32 CA43

(54) 【発明の名称】 真空断熱容器

(57) 【要約】

【課題】 断熱性能および機械的強度を損なうことなく、真空断熱容器の形状自由度を高める。

【解決手段】 内側容器3の周囲に断熱空間7を有して内側容器3を外側容器5の内側に配置し、内側容器3と外側容器5との間の所定位置に支持体20を設け、この支持体20を内側容器3の外面に接合する。断熱空間7に微粒状シリカ22を隙間なく充填するとともに、断熱空間7を所定の真空度にする。支持体20は、通気性を有するケーシングの内部に微粒状シリカを隙間なく充填してなり、ケーシングの内部を所定の真空度にする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (イ) 内部が保温室にされている内側容器と、(ロ) 前記内側容器から所定距離隔ててその外側を包囲するように設けられた外側容器と、(ハ) 前記内側容器と前記外側容器との間に形成された真空の断熱空間と、(ニ) 内部が真空の袋状ケーシングの該内部に微粒状多孔質断熱材が充填されてなり、前記内側容器と前記外側容器との離間寸法と同寸法の厚さを有して内側容器と外側容器の間に挟装された支持体と、を備えることを特徴とする真空断熱容器。

【請求項 2】 前記断熱空間には微粒状多孔質断熱材が充填されていることを特徴とする請求項 1 に記載の真空断熱容器。

【請求項 3】 前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径が、前記断熱空間に充填されている微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の真空断熱容器。

【請求項 4】 前記支持体の袋状ケーシングが通気性を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の真空断熱容器。

【請求項 5】 前記支持体の袋状ケーシングが気密性を有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の真空断熱容器。

【請求項 6】 前記支持体の袋状ケーシングが通気性を有し、前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径が、前記断熱空間に充填されている微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも大きいことを特徴とする請求項 2 に記載の真空断熱容器。

【請求項 7】 前記支持体は内側容器と外側容器のいずれか一方にだけ固定されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の真空断熱容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、真空断熱層を備えた断熱容器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 断熱容器には、いわゆる魔法瓶のように、内側容器と外側容器との間に真空の断熱空間を設けた構造のものがある。この種の真空断熱容器では、断熱空間の真空度および断熱空間の厚さが断熱性能に大きな影響を与える。このように真空の断熱空間を有する真空断熱容器は、強度の面から形状に制約があり、円筒形状等の単純な形状が一般的である。

【0003】 四角形状などの円筒形状以外の形状に形成する場合に、強度を確保するために内側容器及び外側容器の板厚を厚くすることも考えられるが、そのようにすると熱伝導性が高まる結果、内側容器と外側容器との接合部から逃げる熱が増えて、断熱性能が悪化する。

【0004】 また、四角形状などの円筒形状以外の形状に形成する場合に、強度と断熱空間の厚さを確保するた

め、内側容器と外側容器との間に設ける支持体の数を増やす方法もあるが、支持体を増やすとこの支持体を伝熱して熱が逃げ易くなるので、やはり断熱性能が悪化する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 一方で、特開平 6-88686 号公報等に開示されているように、低い真空度で断熱性能を確保するために、前記断熱空間に微粒子シリカなどの断熱材を充填した真空断熱容器も提案されている。

【0006】 前記公報に記載の真空断熱容器は、内側容器と外側容器との間の断熱空間に微粒子シリカを充填しただけであって、内側容器と外側容器との間に支持体がなく、そのため、微粒子シリカが偏り易く、微粒子シリカの充填時および容器形成後において内側容器と外側容器との離間距離を所望の一定値に確保するのが難しい。

【0007】 また、内側容器と外側容器との間に支持体を設けて離間距離を一定に確保できるようにした場合には、この支持体を通して熱が逃げ易くなり、断熱性能が悪化する。

【0008】 本発明はこのような従来の技術の問題点に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする課題は、内側容器と外側容器の間に設ける支持体に高い断熱性を付与することにより、機械的強度および断熱性能に優れた所望形状の真空断熱容器を得ることにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。本発明に係る真空断熱容器は、(イ) 内部が保温室にされている内側容器と、(ロ) 前記内側容器から所定距離隔ててその外側を包囲するように設けられた外側容器と、(ハ) 前記内側容器と前記外側容器との間に形成された真空の断熱空間と、(ニ) 内部が真空の袋状ケーシングの該内部に微粒状多孔質断熱材が充填されてなり、前記内側容器と前記外側容器との離間寸法と同寸法の厚さを有して内側容器と外側容器の間に挟装された支持体と、を備えることを特徴とする。

【0010】 この真空断熱容器の内側容器と外側容器の間に挟装された支持体は、その内部が真空になっていて断熱性が高い。また、この支持体は、その内部に微粒状多孔質断熱材が充填されていて保形性を有するとともに所定の剛性を有するので、内側容器と外側容器との離間距離を予め設定した所望の寸法に確実に保持可能になる。したがって、真空断熱容器の断熱性能が向上するとともに、四角形状等の所望の形状に真空断熱容器を形成することができる。

【0011】 微粒状多孔質断熱材としては微粒状シリカを例示することができる。支持体の袋状ケーシングも断熱性の高い材質で形成するのが好ましく、樹脂で形成することが可能である。

【0012】本発明に係る真空断熱容器においては、前記断熱空間に微粒状多孔質断熱材を充填することも可能である。このようにすると、同じ断熱性能の真空断熱容器を得るのに、断熱空間に微粒状多孔質断熱材を充填しない場合よりも断熱空間の真空度を低くすることができる。

【0013】断熱空間にも微粒状多孔質断熱材を充填する場合には、前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径を、前記断熱空間に充填される微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも小さくすることができる。支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径が小さいほど、支持体の剛性が高まるとともに、支持体の断熱性能が高まる。

【0014】本発明に係る真空断熱容器においては、前記支持体の袋状ケーシングを通気性を有する袋状ケーシングとすることが可能である。このようにすると、支持体の内部を予め真空にしておかなくても、内側容器と外側容器との間の所定位置に支持体を配置した後、内側容器と外側容器との間の断熱空間を真空にする処理を行うと、支持体の内部も同時に真空にすることができる。

【0015】また、本発明に係る真空断熱容器においては、前記支持体の袋状ケーシングを気密性を有する袋状ケーシングとすることが可能である。このようにすると、支持体を内側容器と外側容器の間に配置する前に、微粒状多孔質断熱材を充填した袋状ケーシングの内部を真空にしておくことができるので、断熱空間を真空にする前から支持体の剛性を高くでき、支持体を取り扱い易くなるとともに、断熱空間を真空にする前の内側容器と外側容器との離間距離を所定寸法に保持し易くなる。

【0016】本発明に係る真空断熱容器において、断熱空間に微粒状多孔質断熱材を充填する場合、前記支持体の袋状ケーシングを通気性を有する袋状ケーシングで構成し、前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径を、前記断熱空間に充填されている微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも大きくすることが可能である。このようにすると、ケーシング内部を真空にする前から支持体の剛性を高めることができるので、支持体を取り扱い易くなるとともに、断熱空間を真空にする前の内側容器と外側容器との離間距離を所定寸法に保持し易くなる。

【0017】本発明に係る真空断熱容器においては、前記支持体を内側容器と外側容器の少なくともいずれか一方に固定するのが好ましい。固定手段に限定はなく、接着剤による接合、ネジ止め、嵌め込みなどが採用可能である。尚、前記支持体を内側容器にだけ固定した場合、あるいは前記支持体を外側容器にだけ固定した場合には、外側容器に加えられた振動が内側容器に伝達されるのを抑制することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る真空保温容器

の実施の形態を図1から図7の図面に基いて説明する。尚、以下に説明する各実施の形態は、特開平8-183324号公報等に開示されているような、水冷式内燃機関の始動時暖機用に高熱の冷却水を貯留して蓄熱する保温容器としての態様である。

【0019】〔第1の実施の形態〕初めに、本発明に係る真空断熱容器の第1の実施の形態を図1から図5の図面に基いて説明する。

【0020】この真空断熱容器1は略四角柱状をなし、内側容器3と、この内側容器3の外側を包囲するように内側容器3から一定距離隔てて配置された外側容器5を備えている。内側容器3と外側容器5は、例えばステンレスやアルミニウムなどの金属、プラスチックなどの非金属で形成することができ、熱伝導率の小さい材質がより好ましい。

【0021】内側容器3と外側容器5の間はほぼ一定の厚みを有する断熱空間7になっており、内側容器3は断熱空間7によって包囲されている。また、内側容器3の内部は、内燃機関の高温の冷却水を貯留して蓄熱するための保温室9にされている。

【0022】真空断熱容器1の天板部には、内側容器3と断熱空間7と外側容器5を貫通して保温室9に臨むパイプホルダ11が、内側容器3および外側容器5に対して気密状態に固定されている。

【0023】このパイプホルダ11には、冷却水注入管13と冷却水注出管15が貫通固定されており、冷却水注入管13の液出口端部13aと冷却水注出管15の液入口端部15aは保温室9内において離間して配置されている。

【0024】パイプホルダ11は例えばプラスチックで形成されており、冷却水注入管13と冷却水注出管15は例えば金属パイプで形成されている。尚、真空断熱容器1の使用状態においては、パイプホルダ11が取り付けられている前記天板部を必ずしも上側に位置させるとは限らない。

【0025】内側容器3と外側容器5の間には所定の位置に支持体20が挟装されている。支持体20は、図5に示すように、通気性を有する素材からなり略四角形状の袋状をなすケーシング21と、このケーシング21の内部に隙間なく充填された多孔質な微粒状シリカ（微粒状多孔質断熱材）22とから構成されており、所定の剛性と保形性を有している。

【0026】ケーシング21の素材としては、内部に充填した微粒状シリカ22を漏らさず且つ通気性を有していればどのような素材であっても構わないが、熱伝導率が小さい方が好ましく、樹脂製不織布を例示することができる。微粒状シリカ22はこの実施の形態では平均粒径が約 $10\mu\text{m}$ のものが使用されている。

【0027】支持体20は、真空断熱容器1の天板部においてパイプホルダ11を挟んで両側の一つずつ、底板

部においてその略中央の一つ、各側面部においてその略中央の一つずつ、それぞれ設けられている。ただし、支持体20の設置位置や設置数は、真空断熱容器1の形状や大きさによって適宜設定されるものである。各支持体20の厚さ寸法は、それぞれの配置された位置において予め設定された内側容器3と外側容器5との離間距離とほぼ同寸法にされている。

【0028】これら支持体20は、内側容器3の外面にだけ接着剤などの接合手段によって接合されており、外側容器5の内面に対しては接触しているだけで固定されていない。

【0029】そして、これら支持体20が設置されている以外の断熱空間7にも、微粒状シリカ30が隙間なく充填されている。この実施の形態では、微粒状シリカ30も微粒状シリカ22と同じ平均粒径が約 $10\mu\text{m}$ のものが使用されている。

【0030】さらに、断熱空間7と支持体20のケーシング21の内部は所定の真空度の真空状態に保たれている。この真空度は、微粒状シリカ22および微粒状シリカ30の平均粒径や真空断熱容器1に要求される断熱性能により決定されるものであるが、この実施の形態では約 $133\text{Pa}$  ( $1\text{torr}$ ) にされている。

【0031】このように構成される真空断熱容器1は、概略、次の手順を経て製造される。まず、内側容器3の外面の所定位置に支持体20を接合し、その内側容器3を外側容器5の内部にセットする。支持体20が所定の剛性を有し、且つ、支持体20の厚み寸法が内側容器3と外側容器5の離間距離にほぼ同寸法に形成されているので、支持体20を接合した内側容器3を外側容器5の内部にセットすることによって、内側容器3を外側容器5に対して自動的に位置決めすることができ、且つ、内側容器3と外側容器5との離間距離を予め設定した寸法に確実に保持することができる。

【0032】次に、冷却水注入管13と冷却水注出管15を取り付けたパイプホルダ11を内側容器3および外側容器5に貫通固定し、内側容器3と外側容器5との間に形成された断熱空間7に微粒状シリカ30を隙間なく充填する。支持体20が所定の剛性を有しているので、微粒状シリカ30を充填しているときに内側容器3が外側容器5に対して相対移動することがなく、内側容器3と外側容器5との離間距離が初期セット状態に保持される。したがって、微粒状シリカ30が偏って充填されることがなく、均一に充填することができて、生産性が向上する。

【0033】次に、断熱空間7を真空引きすることにより、断熱空間7と支持体20のケーシング21の内部を同時に真空にする。この実施の形態の真空断熱容器1においては、支持体20のケーシング21が不織布で形成されていて通気性を有しているため、断熱空間7を真空引きすることによりケーシング21の内部も同時に真空

にすることができるのである。

【0034】支持体20が所定の剛性を有しているため、断熱空間7を真空引きしているときにも内側容器3が外側容器5に対して相対移動することがなく、真空引き後も内側容器3と外側容器5との離間距離が初期セット状態に保持される。

【0035】このように構成された真空断熱容器1においては、支持体20のケーシング21内が真空で且つケーシング21内に微粒状シリカ22が充填されているので、支持体20の断熱性能が極めて高く、したがって、この支持体20を通して内側容器3から外側容器5に熱が逃げ、さらに外側容器5から放熱されるのを防止あるいは抑制することができる。

【0036】特に、この実施の形態では、支持体20を内側容器3の外面にのみ接合しており外側容器5には接合していないので、外側容器5と支持体20とのミクロ的な接触点が少なく、これも、支持体20を通過する放熱を抑制する効果がある。

【0037】また、前述したように真空断熱容器1の製造段階から完成に至るまで、さらに完成後においても、支持体20の存在により内側容器3と外側容器5との離間距離を予め設定した所定寸法に保持することができるので、予め設定した所望の断熱性能を有する断熱空間7を形成することができる。

【0038】したがって、これら相乗効果により、真空断熱容器1の断熱性能が極めて向上する。さらに、内側容器3と外側容器5の間に剛性を有する支持体20を設置したことによって、内側容器3と外側容器5の肉厚を厚くすることなく、真空断熱容器1の機械的強度を高めることができる。

【0039】また、支持体20の断熱性能が高いことから、支持体20の数が増えても真空断熱容器1の断熱性能が低下しないので、真空断熱容器1の形状を、この実施の形態の如く四角形状は勿論のこと、それ以外の複雑な形状に設計することが可能になり、真空断熱容器1の形状自由度が高くなる。

【0040】また、この実施の形態では、支持体20を内側容器3の外面にのみ接合しており、外側容器5に対しては移動可能になっているので、外側容器5に加えられた振動が内側容器3に伝達されるのを抑制することができ、耐振性能が向上する。ただし、それほど高い耐振性能が要求されない場合には、支持体20を外側容器5の内面に接合しても構わない。

【0041】〔第2の実施の形態〕 前述した第1の実施の形態における真空断熱容器1においては、支持体20のケーシング21に充填する微粒状シリカ22の平均粒径と断熱空間7に充填する微粒状シリカ30の平均粒径を同じにしたが、第2の実施の形態では、支持体20のケーシング21に充填する微粒状シリカ22の平均粒径を、断熱空間7に充填する微粒状シリカ30の平均粒径

よりも大きくする。

【0042】不織布のように変形し易い素材で形成されたケーシング21に微粒状シリカ22を充填する場合、微粒状シリカ22の粒径が大きい方が、充填後の支持体20の保形性が高まる。したがって、断熱空間7を真空引きする前において支持体20を取り扱い易くなるとともに、真空引きする前の状態において内側容器3と外側容器5との離間距離を所望寸法に保持し易くなる。

【0043】その他の構成については、第1の実施の形態の真空断熱容器1と全く同じであるので、説明を省略する。

【0044】〔第3の実施の形態〕第3の実施の形態における真空断熱容器1は、第2の実施の形態の場合と全く逆の場合であり、支持体20のケーシング21に充填する微粒状シリカ22の平均粒径を、断熱空間7に充填する微粒状シリカ30の平均粒径よりも小さくする。

【0045】不織布のように変形し易い素材で形成されたケーシング21に微粒状シリカ22を隙間なく充填する場合、微粒状シリカ22の粒径が小さい方が、充填後の支持体の剛性が高まる。その結果、断熱空間7を真空引きする前において支持体20を取り扱い易くなるとともに、真空引きする前の状態において内側容器3と外側容器5との離間距離を所望寸法に保持し易くなる。また、微粒状シリカ22の粒径が小さい方が支持体20の断熱性能が高まる。

【0046】したがって、第3の実施の形態の真空断熱容器1によれば、支持体20の断熱性の向上と機械的強度の向上を図ることができ、即ち、真空断熱容器1の断熱性の向上と機械的強度の向上を図ることができる。

【0047】その他の構成については、第1の実施の形態の真空断熱容器1と全く同じであるので、説明を省略する。

【0048】〔第4の実施の形態〕前述した第1の実施の形態における真空断熱容器1においては、支持体20のケーシング21を通気性を有する素材で形成しているが、第4の実施の形態における真空断熱容器1では、支持体20のケーシング21に気密性を付与している。

【0049】第4の実施の形態の真空断熱容器1に用いられる支持体20について図6を参照して説明すると、この支持体20のケーシング21は、内側ケーシング21aと外側ケーシング21bの二重構造になっている。

【0050】内側ケーシング21aは通気性を有する素材からなり、第1の実施の形態におけるケーシング21と同じように不織布で形成されていて、この内側ケーシング21aの内部に微粒状シリカ22が充填されている。

【0051】外側ケーシング21bは、非通気性素材で形成されていて気密性を有しており、内側ケーシング21aの外側を包囲するように密着して配置されている。外側ケーシング21bの素材としては、アルミニウム箔

をポリプロピレンやポリエチレンテレフタレート等の樹脂でラミネートして構成されたラミネートフィルムを例示することができる。

【0052】そして、この第4の実施の形態の場合には、支持体20を内側容器3と外側容器5の間に配置する前に、支持体20の内側ケーシング21aの内部を真空引きして所定の真空度にした形態にして、支持体20を完成させておく。このようにしておくこと、支持体20を内側容器3と外側容器5の間に配置する前の時点において、支持体20の剛性が極めて高くなるので、支持体20を取り扱い易くなるとともに、内側容器3と外側容器5との間に支持体20を挟装させ断熱空間7を真空引きする前の状態において、内側容器3と外側容器5との離間距離を所望寸法に確実に保持することができる。

【0053】また、このようにケーシング21に気密性を持たせた場合には、断熱空間7の真空度と支持体20の真空度を変えることができる。例えば、支持体20のケーシング21内の真空度を断熱空間7の真空度よりも高めて、支持体20の断熱性能を高くすることも可能である。

【0054】この第4の実施の形態の真空断熱容器1においても、支持体20のケーシング21に充填する微粒状シリカ22の平均粒径と断熱空間7に充填する微粒状シリカ30の平均粒径を変えることができる。

【0055】その他の構成については、第1の実施の形態の真空断熱容器1と全く同じであるので、説明を省略する。

【0056】〔第5の実施の形態〕前述した第1から第4の実施の形態における真空断熱容器1においては、断熱空間7に微粒状シリカ30を充填しているが、第5の実施の形態における真空断熱容器1においては、図7に示すように、断熱空間7に微粒状シリカ30を充填しない。

【0057】このように断熱空間7に微粒状シリカ30を充填しない場合には、断熱空間7に微粒状シリカ30を充填した真空断熱容器1と同等の断熱性能を得るには、断熱空間7の真空度を上げる必要があるが、支持体20を設けているので、断熱空間7の真空度を上げてても真空断熱容器1の機械的強度は十分に保たれる。

【0058】第5の実施の形態の真空断熱容器1においても、第4の実施の形態の場合と同様に、支持体20のケーシング21に気密性を付与することができる。その他の構成については、第1の実施の形態の真空断熱容器1と全く同じであるので、説明を省略する。

【0059】

【発明の効果】本発明に係る真空断熱容器によれば、

(イ) 内部が保温室にされている内側容器と、(ロ) 前記内側容器から所定距離隔ててその外側を包囲するように設けられた外側容器と、(ハ) 前記内側容器と前記外側容器との間に形成された真空の断熱空間と、(ニ) 内

部が真空の袋状ケーシングの該内部に微粒状多孔質断熱材が充填されてなり、前記内側容器と前記外側容器との離間寸法と同寸法の厚さを有して内側容器と外側容器の間に挟装された支持体とを備えることにより、断熱性能および機械的強度を低下させることなく、真空断熱容器の形状自由度を高くすることができるという優れた効果が奏される。

【0060】本発明に係る真空断熱容器において、前記断熱空間に微粒状多孔質断熱材を充填した場合には、同じ断熱性能の真空断熱容器を得るのに、断熱空間に微粒状多孔質断熱材を充填しない場合よりも、断熱空間の真空度を低くすることができる。

【0061】本発明に係る真空断熱容器において、前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径を、前記断熱空間に充填されている微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも小さくした場合には、支持体の機械的強度および断熱性能を高めることができ、その結果、真空断熱容器の機械的強度および断熱性能を高めることができる。

【0062】本発明に係る真空断熱容器において、前記支持体の袋状ケーシングが通気性を有する場合には、支持体のケーシング内と断熱空間とを同時に真空にすることができ、生産性が向上する。

【0063】本発明に係る真空断熱容器において、前記支持体の袋状ケーシングが気密性を有する場合には、支持体を内側容器と外側容器の間に配置する前に、微粒状多孔質断熱材を充填した袋状ケーシングの内部を真空にして支持体の剛性を高めることができるので、内側容器と外側容器との離間距離を所望の寸法に保持し易くなる。

【0064】本発明に係る真空断熱容器において、前記支持体の袋状ケーシングが通気性を有し、前記支持体を構成する微粒状多孔質断熱材の平均粒径を、前記断熱空間に充填されている微粒状多孔質断熱材の平均粒径よりも大きくした場合には、支持体の剛性を高めることができるので、内側容器と外側容器との離間距離を所望の寸

法に保持し易くなる。

【0065】本発明に係る真空断熱容器において、前記支持体を内側容器と外側容器のいずれか一方にだけ固定した場合には、真空断熱容器の断熱性能および耐振性能が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態における真空断熱容器の縦断面図である。

【図2】 前記第1の実施の形態における真空断熱容器の横断面図である。

【図3】 前記第1の実施の形態における真空断熱容器の正面図である。

【図4】 前記第1の実施の形態における真空断熱容器の平面図である。

【図5】 前記第1の実施の形態における真空断熱容器の支持体の断面図である。

【図6】 本発明の第4の実施の形態における真空断熱容器の支持体の断面図である。

【図7】 本発明の第5の実施の形態における真空断熱容器の縦断面図である。

#### 【符号の説明】

1 真空断熱容器

3 内側容器

5 外側容器

7 断熱空間

9 保温室

11 パイプホルダ

13 冷却水注入管

15 冷却水注出管

20 支持体

21 ケーシング

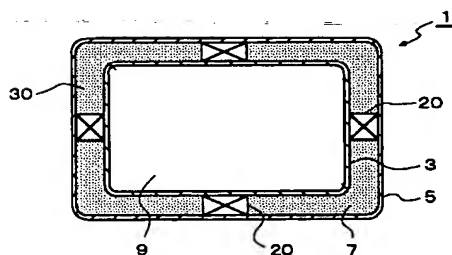
21a 内側ケーシング

21b 外側ケーシング

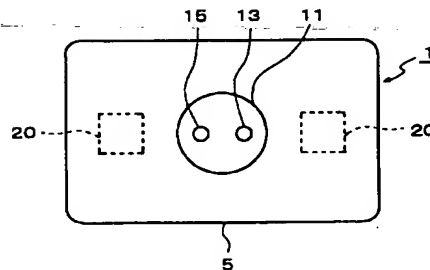
22 微粒状シリカ（微粒状多孔質断熱材）

30 微粒状シリカ（微粒状多孔質断熱材）

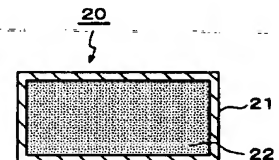
【図2】



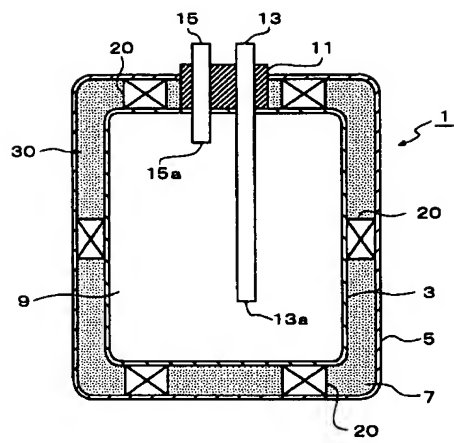
【図4】



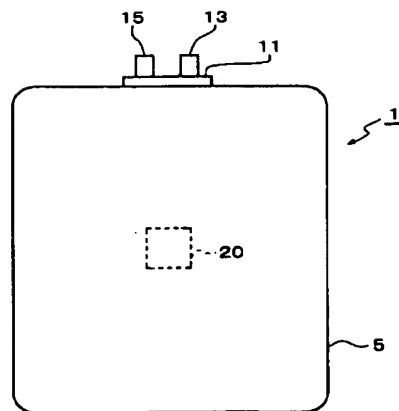
【図5】



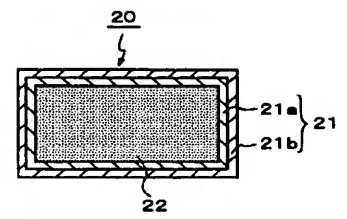
【図1】



【図3】



【図6】



【図7】

